

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-276900

(43)Date of publication of application : 07.11.1989

(51)Int.Cl.

H04S 7/00

(21)Application number : 63-103903

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.04.1988

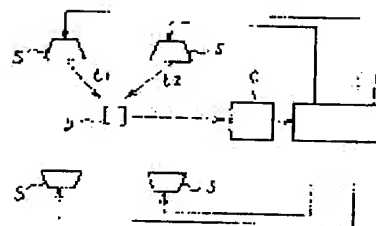
(72)Inventor : YAMAGUCHI KAZUYOSHI  
KOSUKEGAWA YUICHI  
KAWAI IKUO

## (54) SOUND FIELD REPRODUCTION DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect the position of an audience at the arbitrary place in a sound field space without raising costs by using a speaker to constitute a sound field reproducing device as a part of a sensor (a sounding body) to detect the listening position.

CONSTITUTION: The title device consists of  $\geq$  two speakers S, a detector D arranged at the listening position, a control means C to control the sound field, and an audio device main body O. The control means C controls the audio device main body O, a supersonic wave or a sound wave is emitted from the speaker S, the detector D arranged at the listening position receives it, arriving times  $t_1$  and  $t_2$  from the speaker S to the listening position are measured, the listening position in the sound field is distinguished, and the control means C adjusts the audio device main body O in the optimum way based on the above-mentioned information. Thus, the position of the audience at the arbitrary position in the general sound field space, namely the listening position, can be detected without raising the costs.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-276900

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)11月7日

H 04 S 7/00

Z-8524-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 音場再生装置

⑰特 願 昭63-103903

⑱出 願 昭63(1988)4月28日

⑲発明者 山口 和 良 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所デザイン研究所内  
 ⑲発明者 小 助 川 祐 一 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所デザイン研究所内  
 ⑲発明者 河 合 郁 雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所横浜工場内  
 ⑲出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ⑲代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

音場再生装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 2個以上のスピーカを用いた音場再生装置に於いて、少なくとも2個の前記スピーカより超音波もしくは音波を発射させる発射手段と、聴取位置に配置され、発射された前記超音波もしくは音波を受信する受信手段と、前記スピーカより発射した前記超音波もしくは音波が前記受信手段に受信されるまでの時間から、前記スピーカから前記聴取位置までの距離を求めて、前記スピーカに対する前記聴取位置の位置関係を検出する検出手段と、該検出手段による検出結果に基づいて前記聴取位置に応じた音場制御を行う制御手段と、を備えたことを特徴とする音場再生装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、オーディオ機器やテレビなどの音場

再生に係り、特に、音量バランスや遅延時間を、聴取位置に応じて最適に設定するのに好適な音場再生装置に関するものである。

(従来の技術)

音場再生装置とは、前面左右のスピーカの他に、側面や後面にもスピーカを配して、オーディオ機器やテレビなどで得られる音声を、よりリアルな臨場感のある音声として聴取者に提供するためのものであり、従来では、例えば、特開昭59-225700号公報に記載のように、多数の赤外線センサを用いて聴取者の着座位置、即ち、聴取位置を検出し、各センサの検出結果に基づいて音場制御を自動的に行っていた。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来技術は、車載用オーディオ装置を対象としており、各座席に着座した人の有無を検出して音場制御を行っているため、一般の音場空間の任意の場所にいる聴取者の位置を検出しようとすると、非常に多くの赤外線センサが必要となり、コスト高は勿論、その取付方法にも問題があった。

本発明は上記した従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、従って、その目的は、一般の音場空間の任意の場所にいる聴取者の位置、即ち、聴取位置を、コスト高になることなく、検出することができる音場再生装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明による音場再生装置の基本的な構成を示すブロック図である。

本発明では、上記した目的を達成するために、音場再生装置を、例えば第1図に示す如く、2個以上のスピーカSと、聴取位置に配される検出器Dと、音場制御等を行う制御手段Cと、オーディオ装置本体Oと、で構成するようにした。

〔作用〕

本発明は、第1図に示した様に、制御手段Cによりオーディオ装置本体Oを制御し、スピーカSから超音波もしくは音波を発射させ、これを聴取位置に配した検出器Dで受け、スピーカSから聴取位置までの超音波もしくは音波の到達時間 $t_1$ 、 $t_2$ を測定することにより、音場に於ける聴取位置

時間〔秒〕である。

また、 $t_1$ 、 $t_2$ は、 $l_1$ 、 $l_2$ を距離に換算した値であり、通常、音速を340m/秒とすると、

$$l_1 = 340 \times t_1 \quad (1)$$

$$l_2 = 340 \times t_2 \quad (2)$$

で求められる。

一方、 $l'_1$ 、 $l'_2$ は後スピーカ5、6からリモコン4までの距離であり、第5図から明らかな様に、

$$l'_1 = \sqrt{(l_3 - y)^2 + (\frac{l_3}{2} - x)^2} \quad (3)$$

$$l'_2 = \sqrt{(l_3 - y)^2 + (\frac{l_3}{2} - x)^2} \quad (4)$$

但し

$$x = \frac{l_0}{2} - \frac{l_1^2 - l_2^2 + l_0^2}{2l_0} \quad (5)$$

$$y = \sqrt{l_1^2 - (\frac{l_1^2 - l_2^2 + l_0^2}{2l_0})^2} \quad (6)$$

で求められる。

今、聴取者が手元のリモコン4により、音場再生装置本体3に調節指令を送ると、第6図に示す動作フローにより、前スピーカ1、2、5、6の音量バランス及び、後スピーカ5、6の遅延時間が、聴取者にとって最適な状態に調節される。

を明確にし、この情報に基づいて制御手段Cがオーディオ装置本体Oを最適に調節するものである。  
〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第2図は本発明の一実施例としての音場再生装置の各構成要素の配置を示した平面図である。

第2図において、1、2は前スピーカ、5、6は後スピーカである。また、4はリモコンであり、第3図に示す如く、超音波受信部8、赤外線送信部9を有する。更にまた、3は音場再生装置本体であり、第4図に示す如く、赤外線受信部10、制御部11、オーディオ装置本体12、遅延時間調節部13、14、音量調節部15～18、超音波発振部19、切換部20、21から構成されている。

また、第2図において、 $l_0$ は前スピーカ1、2間の距離〔m〕、 $l_3$ は前後スピーカ間の距離〔m〕、 $l_4$ は後スピーカ5、6間の距離〔m〕を示す。尚、Pは $l_0$ 、 $l_3$ の中心線である。また、 $l_1$ 、 $l_2$ は前スピーカ1、2からリモコン4までの超音波の到達

即ち、まず、リモコン4の赤外線送信部9より送信された調節指令は、音場再生装置本体3の赤外線受信部10で受信され制御部11に送られる。制御部11にて調節指令であると判断されると、切換部20をa側に切り換えて超音波発振部19の出力を前スピーカ1に接続する。前スピーカ1からは超音波が発射され、 $t_1$ 秒後にリモコン4の超音波受信部8に到達する。超音波受信と同時に、リモコン4は赤外線送信部9より受信完了信号を送信する。音場再生装置本体3では、赤外線受信部10によりこの受信完了信号を受信し、制御部11により、信号の送受信にかかるロスタイムを補正して、前スピーカ1からリモコン4までの超音波到達時間 $t_1$ を求め、更に(1)式より距離 $l_1$ を求める。以下、同様にして $t_2$ 、 $l_2$ も求める。

こうして制御部11において、 $l_1$ 、 $l_2$ が求めれば、(3)～(6)式により、 $l'_1$ 、 $l'_2$ 、 $x$ 、 $y$ が求まり、音場空間に於ける聴取者の位置が明確となる。次に、制御部11では、この求められたデータを基に聴取者に対し最適な音場となるように、遅延時間調節

部 13, 14、音量調節部 15 ~ 18 を調節する。

尚、 $l_0$ ,  $l_1$ ,  $l_2$  については、定数として音場再生装置本体 5 の制御部 11 に予め入力しておくものとするが、前後スピーカ 1, 2, 5, 6 の各位置にリモコン 4 を置いて、前述したと同様の超音波による測定を行わせることにより、容易に自動入力とすることも可能である。

第 7 図は本発明の他の実施例としての音場再生装置の各構成要素の配置を示した平面図である。第 7 図において、7 は、音声多重テレビであり、キャビネット内に前スピーカ 1, 2 を内蔵している。音声多重テレビ 7 に内蔵される音場再生装置部の内部構成は、第 4 図に示したのと同様であり、また、各部の動作も前述した実施例と全く同じである。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、音場再生装置を構成するスピーカを聴取位置検出のためのセンサの一部（発音体）として用いているため、大幅なコスト高となることなく、一般の音場空間

の任意の場所にいる聴取者の位置、即ち、聴取位置を検出することができる。従って、聴取位置に応じた最適な音場特性が容易に得られ、聴取者が遅延時間調節や、音値バランス調節に対する専門的な知識を全く有さない場合に於いても適切な調節がなされ、聴取者に満足感を与えることができる。

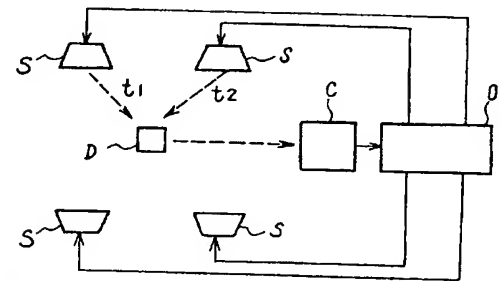
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による音場再生装置の基本的な構成を示すブロック図、第 2 図は本発明の一実施例としての音場再生装置の各構成要素の配置を示した平面図、第 3 図は第 2 図のリモコンを示す斜視図、第 4 図は第 2 図の音場再生装置本体の構成を示すブロック図、第 5 図は第 2 図に於ける聴取位置検出方法を説明するための説明図、第 6 図は第 2 図に於ける動作順序を説明するためのフローチャート、第 7 図は本発明の他の実施例としての音場再生装置の各構成要素の配置を示した平面図、である。

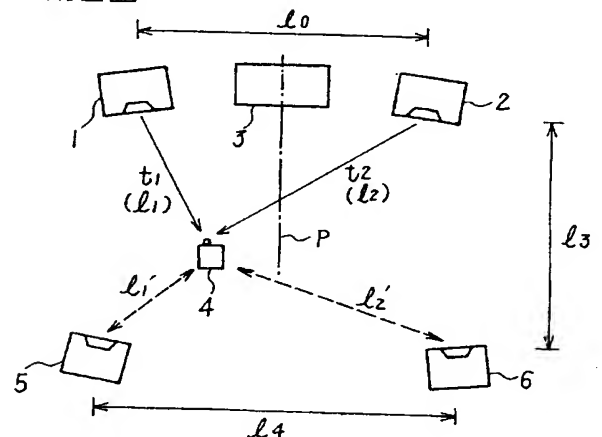
#### 符号の説明

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1, 2 … 前スピーカ     | 3 … 音場再生装置本体    |
| 4 … リモコン         | 5, 6 … 後スピーカ    |
| 7 … 音声多重テレビ      | 8 … 超音波受信部      |
| 9 … 赤外線送信部       | 10 … 赤外線受信部     |
| 11 … 制御部         | 12 … オーディオ装置本体  |
| 13, 14 … 遅延時間調節部 | 15 ~ 18 … 音量調節部 |
| 19 … 超音波発振部      | 20, 21 … 切換部    |

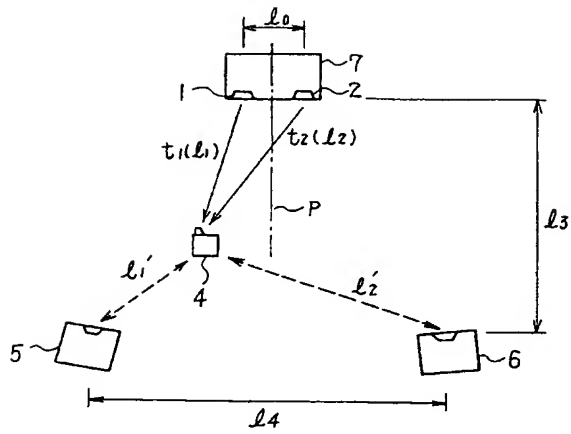
第 1 図



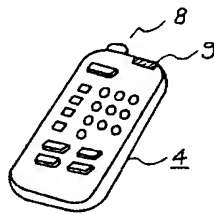
第 2 図



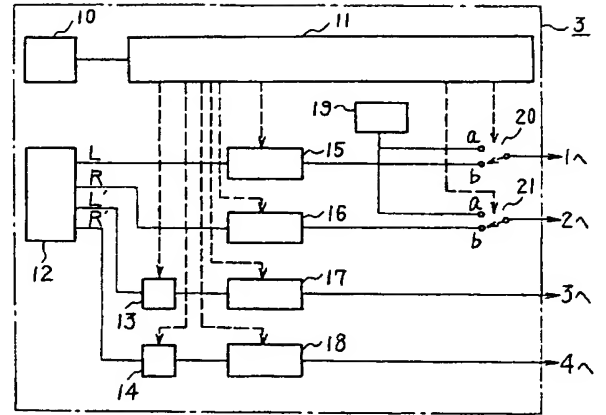
第7図



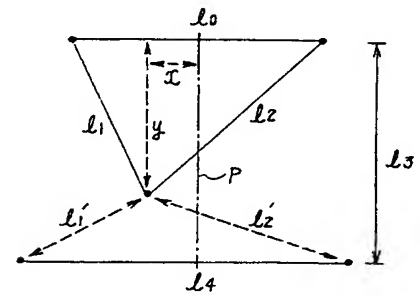
第3図



第4図



第5図



第6図

